

## Faculté de sciences appliquées



### MECA2324 Transfert de chaleur et de masse

[30h+22.5h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2<sup>ème</sup> semestre

**Enseignant(s):** Miltiadis Papalexandris  
**Langue d'enseignement :** français  
**Niveau :** Deuxième cycle

#### Objectifs (en termes de compétences)

- Etude approfondie des phénomènes de transport fondamentaux.
- Initier à des champs de connaissance utiles pour la pratique industrielle.
- Susciter une attitude active d'apprentissage et de découverte de la part des étudiants.

#### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Etude approfondie des trois domaines du transfert de chaleur : conduction, convection (naturelle et forcée), rayonnement thermique.

Etude approfondie du transfert de masse. Présentation d'échangeurs de chaleur.

#### Résumé : Contenu et Méthodes

Description générale :

Conduction de chaleur, lois de Fourier. Diffusion ordinaire, lois de Ficks.

Irreversibilité de phénomènes de transport. Production d'entropie. Lois phénoménologiques.

La convection naturelle :

Phénoménologie. Couche limite au voisinage d'une paroi verticale. Transition et effet de la turbulence. Autres configurations avec écoulement externe. Chenaux verticaux (courts et longs). Analyse de chauffage des enceintes.

Le rayonnement thermique :

Rappel des notions de base; leur extension au cas d'effets directionnels. Les propriétés des surfaces réelles. Le rayonnement dans des matériaux absorbants, émissifs et dispersifs. Les matériaux semi-transparents et revêtus. Méthodes de calcul. Calcul pratique des enceintes contenant des gaz non lumineux. Le rayonnement des flammes.

Les échangeurs de chaleur :

Typologie. Calcul du coefficient global de transfert et des pertes de charge. Echangeurs liquide-liquide, gaz-gaz, gaz-liquide. Boucles d'eau et caloducs. Diagrammes (T, Q). Efficacité de la récupération, de l'échangeur. Transferts simultanés de chaleur et de masse : échangeurs avec condensation partielle d'une vapeur, réfrigérants atmosphériques.

#### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Prérequis :

Les deux cours de Mécanique des fluides et transferts I et II (MECA 2321 et 2322).

Travaux pratiques :

Les travaux pratiques comporteront quelques exercices et des séances de séminaire. Les séminaires seront consacrés à des publications récentes de la littérature internationale, analysées par interaction entre étudiants et enseignants.

Références bibliographiques :

- R. Siegel, J.R. Howell, "Thermal radiation heat transfer", Mc Graw-Hill, 1981
- A. Bejan "Heat transfer", J. Wiley, 1993
- J. Taine, J.P. Petit "Heat transfer", Prentice Hall, 1993
- R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, "Transport Phenomena", Wiley int. ed., 1960.

### **Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>ELME22/E</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (énergie)	(5 crédits)
<b>MECA22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(5 crédits)